

# *Estrategias frente a la escasez de recursos en los sistemas urbanos*

---

**Óscar Carpintero**

**GEEDS, Universidad de Valladolid**

**Seminario: “Áreas urbanas y escasez de recursos”**

**ETSA, 21 de noviembre de 2017, Madrid**

# ESQUEMA DE LA INTERVENCIÓN

- Introducción
- Enseñanzas históricas sobre transiciones socioecológicas y resiliencia
- El techo del petróleo (peak oil) y algunas consecuencias
- “Postcarbon Cities” y “Transition Towns” como estrategias
- Conclusiones

# Introducción

- Contexto: doble restricción a la expansión del sistema económico: peak oil y cambio climático
- Obliga a estrategias de adaptación para favorecer la capacidad de hacer frente a perturbaciones (resiliencia)
- El grueso de la actividad humana se realizará en sistemas urbanos
- La transición se jugará en las ciudades

## *Enseñanzas históricas sobre transiciones socioecológicas*

1. Grandes transiciones han implicado un aumento de consumo de recursos notable (total y per cápita)

# *Enseñanzas históricas sobre transiciones socioecológicas*

**Tabla 1. Perfiles metabólicos de cazadores-recolectores, sociedad agraria e industrial**

	<b>Unidad</b>	<b>Cazadores-recolectores</b>	<b>Sociedad agraria (*)</b>	<b>Sociedad industrial (**)</b>
Uso de energía total per capita	GJ/hab/año	10-20	40-70	150-400
Uso de materiales per capita	Tn/hab/año	0,5-1	3-6	15-25
Densidad de población	Hab/km <sup>2</sup>	0,025-0,0115	<40	<400
Población agraria	%	-	>80	<10
Uso de energía total por unidad de superficie	GJ/ha/año	<0,01	<30	<600
Uso de materiales unidad de superficie	Tn/ha/año	<0,001	<2	<50
Biomasa (% de uso de energía)	%	>99	>95	10-30

Fuente: Haberl, et al. (2011: 2) a partir de las referencias allí citadas.

(\*) Valores típicos para el régimen socioeconómico agrario europeo avanzado (siglo XVIII). En las sociedades agrarias basadas en el trabajo intensivo de producción hortícola con importancia reducida del ganado, la densidad de población podría ser significativamente mayor, mientras que el uso de materiales per cápita sería menor.

(\*\*) Valores típicos para economías actuales plenamente industrializadas. En países con alta densidad de población, los valores de uso de energía y materiales per cápita tiende a estar en la cota inferior del intervalo, mientras que los valores son mayores cuando se miden en unidad de superficie. Lo contrario es verdad para los países con baja densidad de población, en el estos casos los valores por unidad de área pueden ser muy bajos.

## *Enseñanzas históricas sobre transiciones socioecológicas*

### 2. Convivencia de regímenes y sistemas diferentes y en transición (urbano-industrial con agrario tradicional, etc.)

**Tabla 2. Perfil metabólico de los países (año 2000)**

	Unidad	Mundo	Industrializados	En desarrollo
Numero de países		175	49	126
PIB/hab	\$/hab	6.665	18.829	3.124
Densidad de población	Hab/km <sup>2</sup>	45	24	60
<i>Perfil metabólico del reg. sociomet.</i>				
Población agraria	%	42	8	52
Participación de biomasa en CEI	%	36	21	55
Uso de energía (CIE/hab)	GJ/hab/año	102	253	59
Uso de materiales (CIM/hab)	Tn/hab/año	10	19	7
<i>Otros parámetros sociometabólicos</i>				
Consumo de cemento/hab	Kg/hab/año	266	421	221
Consumo de hierro/hab	Kg/hab/año	137	396	62
Consumo de alimentación animal(hab)	GJ/hab/año	0,70	1,29	0.53
Electricidad/hab	GJ/hab/año	9	29	3
<i>Presiones metabólicas sobre el territorio</i>				
Uso de energía (CIE/superficie)	GJ/ha/año	46	62	35
Uso de materiales (CIM/superficie)	Tn/ha/año	4,4	4,6	4,3

Fuente: Extractado de la tabla 3 de Krausmann, et al. (2008: 648). CIE = Consumo Interior de Energía; CIM = Consumo Interior de Materiales.

Nota: En este artículo se desagregan los países en seis tipos diferentes, aunque para nuestros propósitos ahora es suficiente con esta desagregación básica entre industrializados y “en desarrollo”..

# *Enseñanzas históricas sobre transiciones socioecológicas*

## 3. Paradoja tecnológica: Efecto rebote

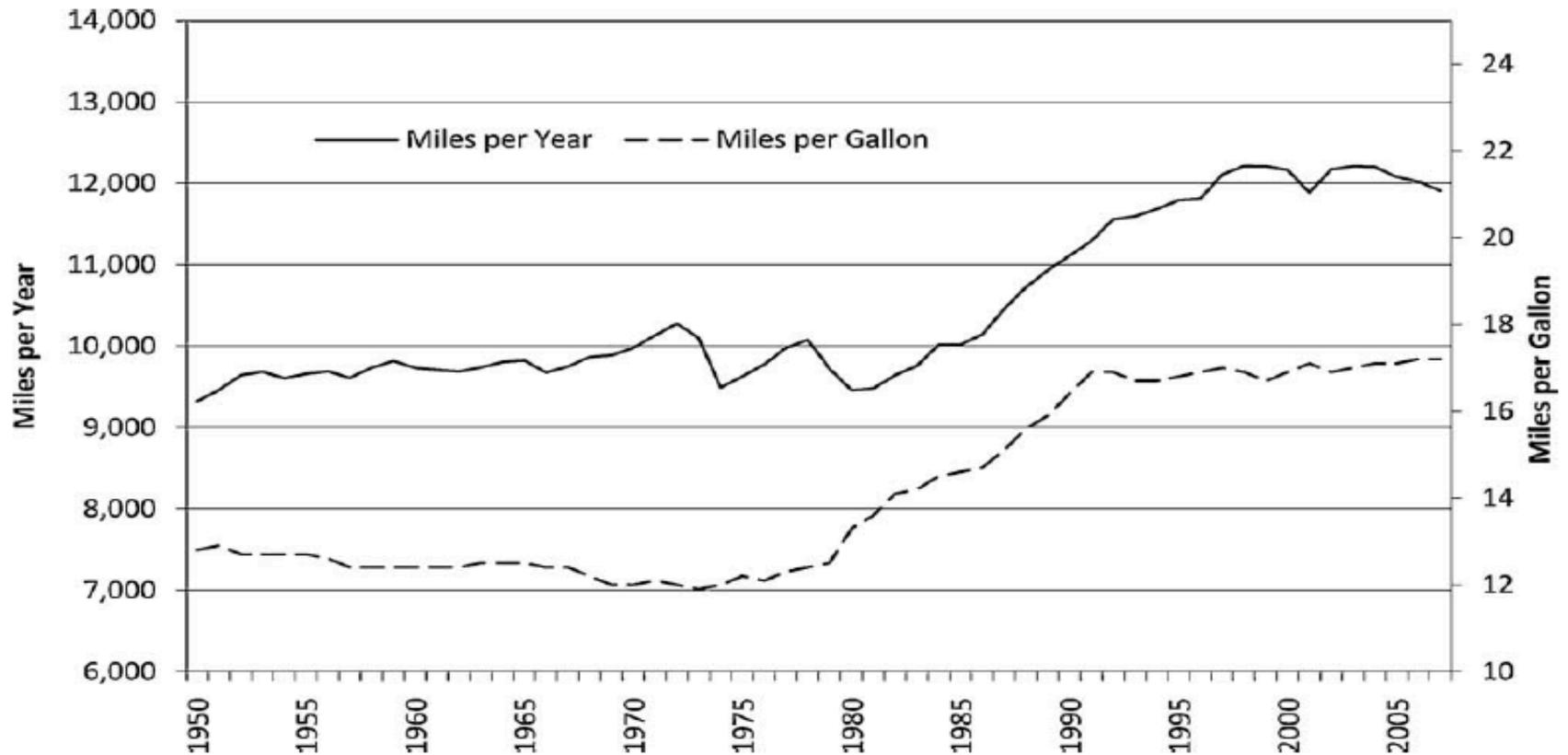


Fig. 1. The Rebound Effect: fuel economy and annual miles driven, U.S., 1950–2007.

Source: (<http://www.eia.doe.gov/aer/txt/ptb0208.html>).

## *Enseñanzas históricas sobre transiciones socioecológicas*

- Sugerencia preocupante de J. Tainter: el coste de la complejidad

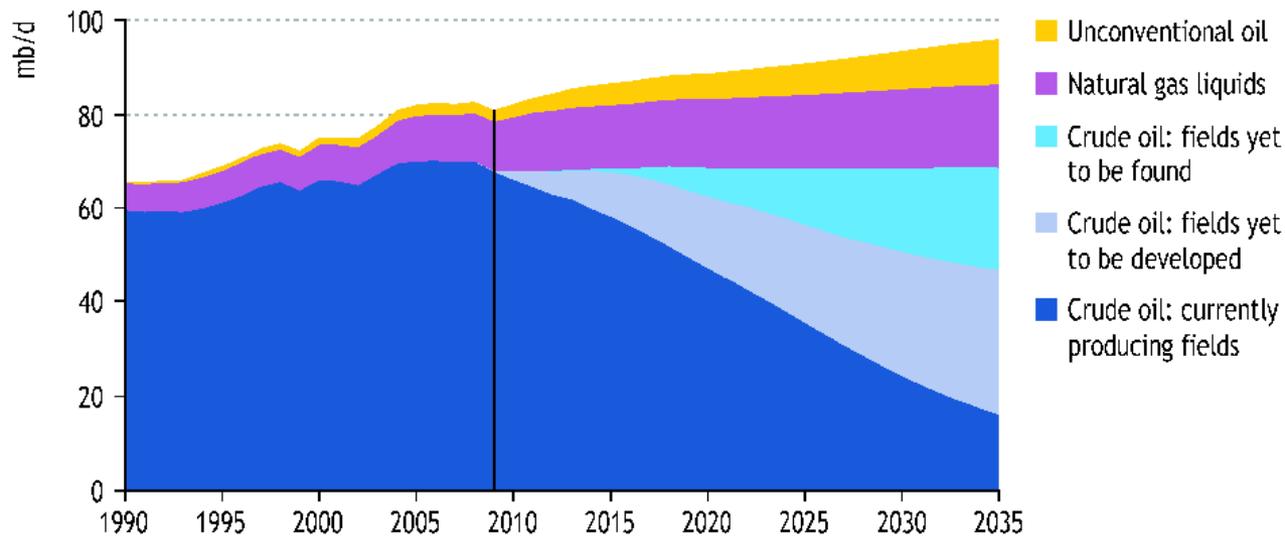
*“El desarrollo de la complejidad es una paradoja de la historia humana. Durante 12.000 años, hemos desarrollado tecnologías, economías e instituciones sociales que han costado más trabajo, tiempo, dinero, energía y molestias, lo que va en contra de nuestra aversión hacia tales costes. ¿Por qué, entonces, las sociedades humanas se fueron haciendo cada vez más complejas?”. (Tainter 2011:90).*
- ¿Mayor complejidad, menor resiliencia?
- Relación prevención y resiliencia

## *El techo del petróleo (peak oil) y algunas consecuencias*

- Papel central del crudo y derivados en última transición de economía mundial, nacional, regional y local
  - 90 por 100 de transporte
  - Petroquímica
  - Agricultura: “comemos petróleo”
  - El 35 por 100 de toda la energía primaria mundial
- 1.000 Mb cada 12 días a escala mundial (30.000 Mb/a)

# Oil production becomes less crude

World oil production by type in the New Policies Scenario



**Global oil production reaches 96 mb/d in 2035 on the back of rising output of natural gas liquids & unconventional oil, as crude oil production plateaus**

## *El techo del petróleo (peak oil) y algunas consecuencias*

- Nos enfrentamos a una transición energética que se debe saldar con reducción de consumo de recursos (excepción histórica) y **contexto de CC.**
- **Aunque no hubiera peak oil, el CC nos obliga a reducir consumo**
- La tecnología tiene limitaciones (además de “efecto rebote”).
- Estrategias planificadas y conscientes de reducción del consumo y la producción.
- La importancia de la “trampa de la energía”.

# Estrategias de reducción: el caso urbano

- Ciudades principal asentamiento: 50 por 100 población mundial.
- 60-80 por 100 del consumo energético mundial.
- 75 por 100 de las emisiones de CO<sub>2</sub>.
- 75 por 100 de los recursos naturales mundiales.
- 80 por 100 del PIB mundial.
- 2 por 100 de la superficie terrestre.
- Energía, materiales, agua y residuos sobre el territorio: acumulación jerárquica de poder, de decisión y de riqueza.

# Un caso importante: las megaciudades

- Metabolismo de 27 megaciudades (+ 10 millones en 2010).
- En 1970 sólo eran 8 megaciudades.

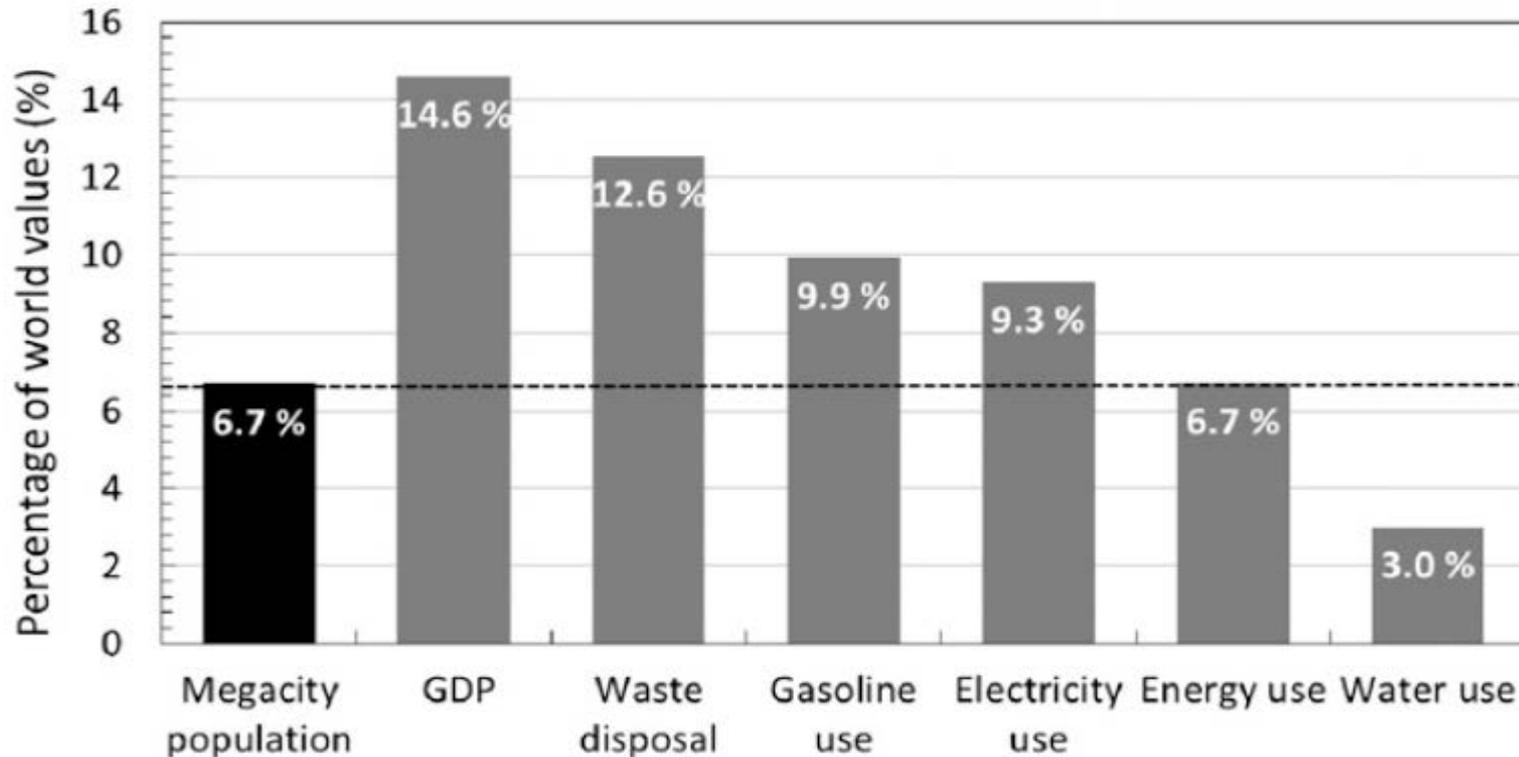


Fig. 2. Megacity resource and waste flows as a percentage of world values.

Fuente: Kennedy, Ch. A., et al, (2015): "Energy and material flows of megacities", *PNAS*, 112 (19), pp. 5985-5990.

# Crecimientos en los consumos de recursos muy superiores al crecimiento demográfico

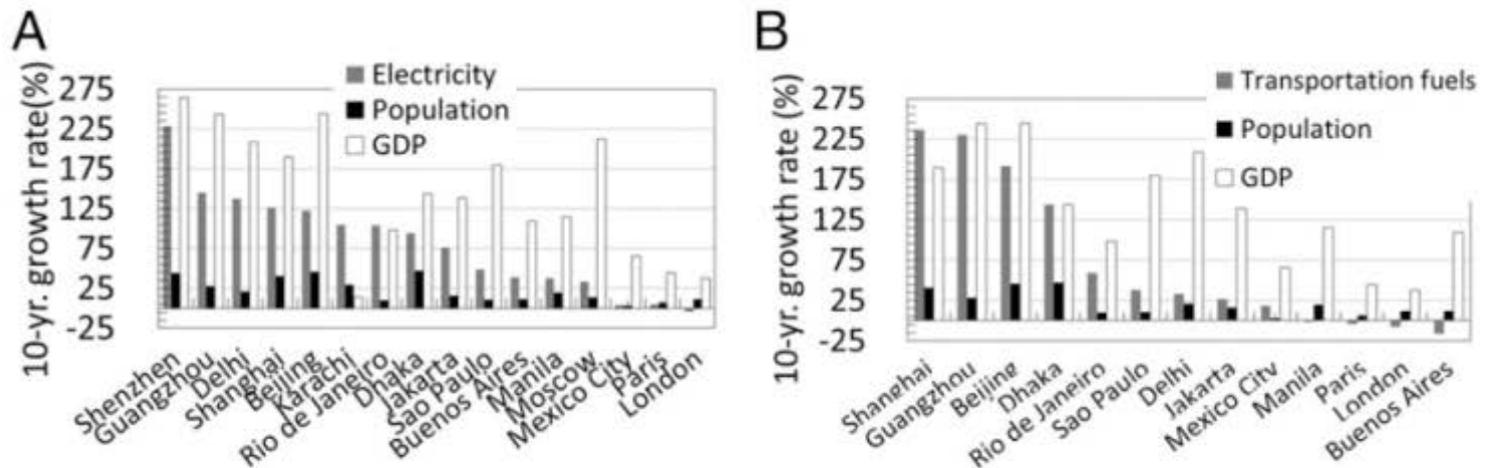


Fig. 4. Growth rates for electricity consumption (excluding line losses) (A) and ground transportation fuels (B), 2001–2011.

Fuente: Kennedy, Ch. A., et al, (2015): “Energy and material flows of megacities”, *PNAS*, 112 (19), pp. 5985-5990.

# Materiales

- Evolución preocupante desde los 70s
- Ciudades crecientemente intensivas en materiales no renovables
- Plásticos, metales y minerales diversos (300-400 por 100 de incremento)
- Población entre un 75 y 100 por 100.
- Importancia de los materiales de construcción: mayor recorrido

# *“Postcarbon Cities” y “Transition Towns” como estrategias de reducción y transición*

- En ciudades nos jugamos el “siglo de la gran prueba” (J. Riechmann): **doble adaptación peak oil y CC**
- El techo del petróleo ha llevado a que varias comunidades (ciudades, pero también estados, regiones) se hayan declarado **en situación de “Emergencia Energética”**.
- Dos movimientos generales:
  - “Ciudades postcarbono”
  - “Ciudades en transición”

# *“Postcarbon Cities” y “Transition Towns” como estrategias*

- Elementos comunes:
  - Promoción de grupos de activistas para concienciar sobre techo del petróleo
  - Presión a gobernantes para asumir políticas energéticas alternativas
  - Confianza en que el ámbito local cercano ofrece muchas posibilidades
  - Apoyan economías descentralizadas y sostenibles
  - La movilización ciudadana es pieza básica para lograr el objetivo
  - Centran actuaciones en energía y transporte

# *“Postcarbon Cities” y “Transition Towns” como estrategias*

- Elementos diferenciadores:
  - Urbano/Rural
  - Estados Unidos/Canadá frente a UK y Europa
  - Visión de la gravedad de la situación
  - Las formas de organización y el papel de las instituciones en los movimientos: top-down/ bottom-up. (Aunque cada vez más matizados)
  - Las renovables no serán suficientes y hay que emprender “descenso energético”.

**Fechas de las resoluciones sobre el *peak oil* de las localidades más relevantes**

Localidad	Fecha	Población	Localidad	Fecha	Población
Willits (California)	dic-05	15.000	Estado de Connecticut	nov-07	3.400
Franklin (Nueva York)	dic-05	2.000	Berkeley (California)	dic-07	101.000
Burnaby (Canadá)	ene-06	203.000	Bloomington (Indiana)	dic-07	72.000
Asociación de Gobernadores del Sur de California	mar-06	18.000.000	Sunshine Coast (Australia)	dic-07	260.000
San Francisco (California)	abr-06	744.000	Hervey Bay (Australia)	dic-07	52.000
Área metropolitana de Portland (Oregón)	abr-06	1.400.000	Darebin (Australia)	feb-08	128.000
Hamilton (Canadá)	abr-06	505.000	Spokane (Washington)	feb-08	201.000
Isla de la Palma (España)	abr-06	86.000	Maribyrnong (Australia)	abr-08	63.000
Portland (Oregón)	may-06	537.000	Estado de Minnesota	may-08	5.198.000
Bloomington (Indiana)	jul-06	72.000	Condado de Whatcom (Washington)	may-08	186.000
Brisbane (Australia)	ago-06	1.858.000	Bellingham (Washington)	may-08	78.000
Oakland (California)	oct-06	402.000	Cleveland (Ohio)	jun-08	438.000
Marrickville (Australia)	feb-07	76.000	Condado de Somerset (Reino Unido)	jul-08	518.000
Condado de Alachua (Florida)	mar-07	240.000	Chapel Hill (Carolina del Norte)	oct-08	55.000
Austin (Tejas)	sep-07	743.000	Nottingham (Reino Unido)	dic-08	289.000

Fuente: Bermejo (2009): “Estudio sobre el potencial transformador de las sociedades en emergencia energética”, *Ekonomiaz*, 71, pp. 136-163.

# *“Postcarbon Cities” y “Transition Towns” como estrategias*

- Cifras básicas:
  - *Ciudades postcarbono*
    - Comienzo 2005: ciudades y algunas regiones importantes
    - Cierta estancamiento en 2009
    - 32 millones de personas en USA, Canadá, UK y Australia
  - *Ciudades en transición*
    - Comienzo en 2006
    - Planificar el descenso energético
    - 2013: 450 organizaciones oficiales y 644 en proceso (en más de 34 países)

**Objetivos más relevantes de las principales SEE**

Región	Objetivo
Suecia	Reducción de la dependencia de los combustibles fósiles en un 40/45% para 2020
Sur de California	Reducción de la dependencia de los combustibles fósiles en un 25% en relación con 1990
	20% de la electricidad de origen renovable para 2010 y 30% para 2030
Portland	Reducción de la dependencia de los combustibles fósiles en un 50% para 2025
Oakland	Reducción anual del consumo de petróleo en un 3% (30% para 2020)
	Estudiar la viabilidad de obtener el 50% de la electricidad de origen renovable para 2017
	Producción local de alimentos abastezca el 30% del consumo para 2030 (partiendo de cero) y cero residuos para 2020
Brisbane	Reducción del consumo de petróleo en un 50% para 2026
	Eliminar las emisiones de CO <sub>2</sub> de las viviendas para 2020
	Objetivos evaluables de reducción del consumo de agua
Maribyrnong	Reducción del consumo de petróleo en un 50% para 2025
	Incremento anual del 1,5% de la compra verde
San Francisco	Producción municipal de electricidad de forma renovable igual al 51% del consumo para 2017
	Reducir en un 75% los residuos para 2010 y el 100% para 2020

Fuente: Bermejo (2009): “Estudio sobre el potencial transformador de las sociedades en emergencia energética”, *Ekonomiaz*, 71, pp. 136-163.

## *Ejemplos de medidas*

- SUECIA: Participativo
  - Mejora de la eficiencia en un 20 %
  - Reducción en un 40-50% del uso del petróleo en el transporte
  - Eliminación del petróleo en la calefacción residencial y edificios comerciales, mediante una fuerte promoción de la eficiencia y del uso de residuos de madera
  - Reducción del consumo industrial del petróleo en un 25-40%.

## *Ejemplos de medidas*

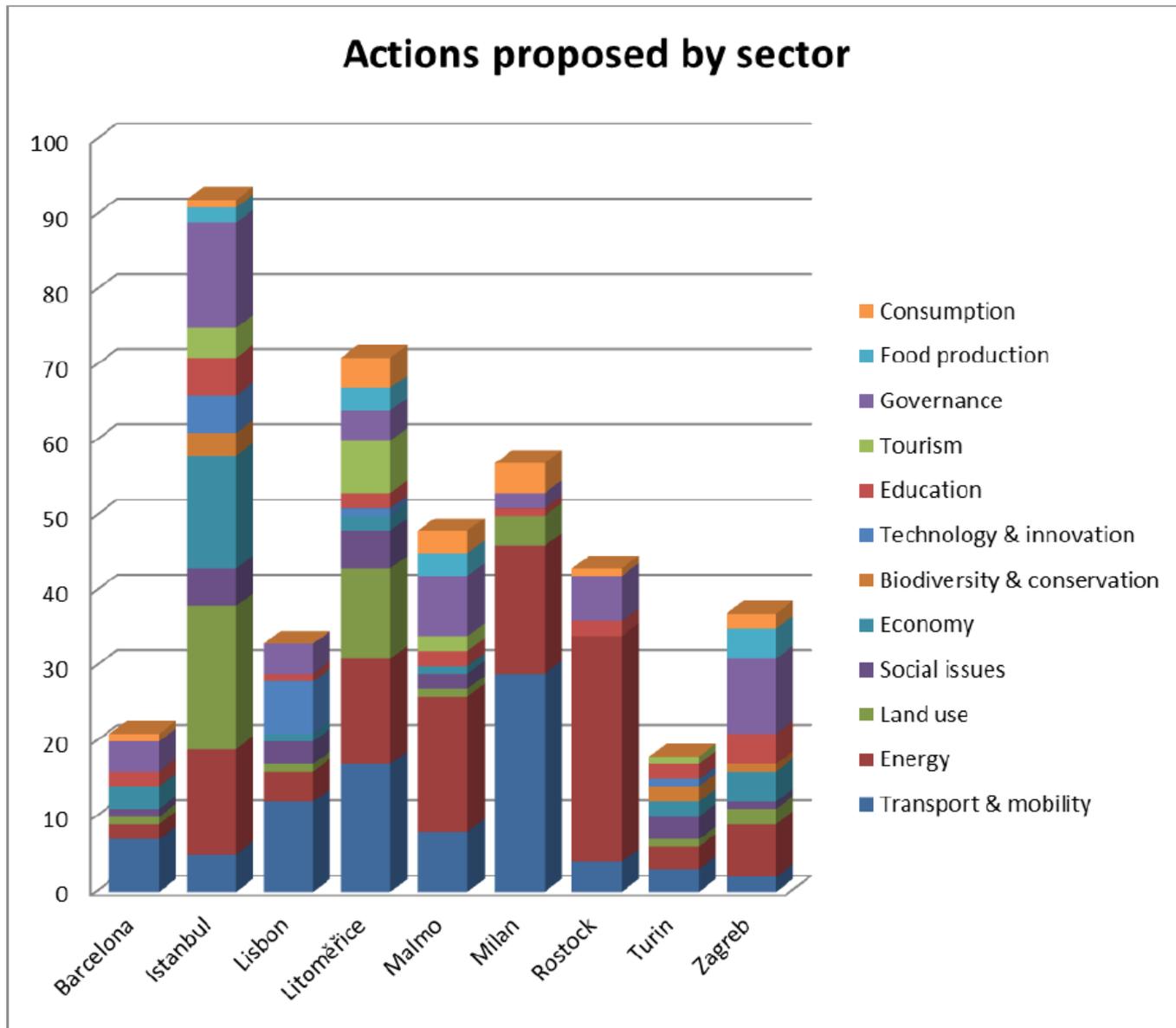
- SUR DE CALIFORNIA: Participativo
  - Reducción del consumo de combustibles fósiles en un 25% para 2020 desde el nivel de 1990 (el consumo de gasolina se ha incrementado un 20% en los 10 últimos años);
  - Las energías renovables deben suministrar el 30% de la electricidad en 2020 (aportaban el 15% en 2007).
  - Transporte: reducir la distancia recorrida por los vehículos propulsados por combustibles fósiles al nivel de 1990 para 2020.

# *Proyecto POCACITO*

## *(European Postcarbon Cities of Tomorrow)*

- Desarrollar estrategias y escenarios postcarbono en el horizonte 2050 para 10 ciudades europeas: Barcelona, Copenhagen, Estambul, Lisboa, Litoměřice, Malmö, Milan/Turin, Rostock y Zagreb.
- Triple dimensión de la transición: económica, social y ambiental
- Escenario BAU y escenario PC2050

Figure 9: Repartition of the actions in the different sectors by cities



Note: Actions related to Food production, Technology and biodiversity have not been included in this graph.

**Table 4: Quantification of the main elements of the scenarios for Barcelona**

Element	Current	BAU 2050	PC 2050																																																										
Population	<p>Province: 5.5 million Metropolitan area: 3.24 million (5,500 per km<sup>2</sup>) Municipality: 1.6 million (16,000 per km<sup>2</sup>)</p> <p>18% above 65 years, 16% below 15 year</p>	<p>Population of City remains fairly stable: at 1.7 million</p> <p>Oxford Economics projection on the province level shows slow decline after 2011 from a peak of 5.51 million to 5.314 in 2030. SSP projection for Spain show continued national growth from 46 million (2010) to 52.8 million in 2050</p>	<p>More densification in the centre leads to a population of 2 million.</p> <p>According to IASA SSP scenarios, compared to BAU, sustainability has 2.9% higher population in Spain and 4% more urbanisation.</p>																																																										
Energy	<p><b>Energy use (city level)</b> 16782 GWh Improved energy intensity but energy use has declined almost in line with financial crisis</p> <p>Hence a downward trend seems to be due to falling economic activity.</p> <p>9% overall energy reduction from 2003 GDP share shifted largely to the service (+14.6 sector from industry</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">(GWh)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>2003</th> <th>2012</th> <th>Change %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Residential</td> <td>5034</td> <td>4913</td> <td>-2.4</td> </tr> <tr> <td>Services</td> <td>4780</td> <td>4874</td> <td>1.97</td> </tr> <tr> <td>Industry</td> <td>3797</td> <td>2990</td> <td>-21.25</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>4683</td> <td>3833</td> <td>-18.16</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Energy production</b> In 2008, renewables including waste make up 291.53 GWh, or 1.7% of the total.</p>	(GWh)					2003	2012	Change %	Residential	5034	4913	-2.4	Services	4780	4874	1.97	Industry	3797	2990	-21.25	Transport	4683	3833	-18.16	<p><b>Energy use</b> 18,000 GWh Consumption has risen steadily since 1994 until 2005. The energy use by sector is:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Residential</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>Services</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>Industry</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>26%</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Energy production</b> Local renewable energy production of energy has risen to 2.6%. Electricity use rises to 52.5%. Energy consumption by energy source is as follows:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Source</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Electricity</td> <td>52.5</td> </tr> <tr> <td>Natural gas</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Diesel</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Petrol</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>LPG</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>nat gas (auto)</td> <td>0.5</td> </tr> </tbody> </table>	Residential	27%	Services	27%	Industry	20%	Transport	26%	Source	%	Electricity	52.5	Natural gas	25	Diesel	14	Petrol	7	LPG	1	nat gas (auto)	0.5	<p><b>Energy use</b> 13,600 GWh</p> <p>With all buildings renovated the energy efficiency greatly increases. Demand for space heating and cooling decreases significantly, and the energy use in residential and services declines by 40%. Transport energy declines due to public transport network and electric/hydrogen only transport.</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Residential</td> <td>26%</td> </tr> <tr> <td>Services</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Industry</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>24%</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Energy production</b> Solar energy and other renewables provide 65% of the electricity.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Source</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Electricity</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table>	Residential	26%	Services	25%	Industry	25%	Transport	24%	Source	%	Electricity	80
(GWh)																																																													
	2003	2012	Change %																																																										
Residential	5034	4913	-2.4																																																										
Services	4780	4874	1.97																																																										
Industry	3797	2990	-21.25																																																										
Transport	4683	3833	-18.16																																																										
Residential	27%																																																												
Services	27%																																																												
Industry	20%																																																												
Transport	26%																																																												
Source	%																																																												
Electricity	52.5																																																												
Natural gas	25																																																												
Diesel	14																																																												
Petrol	7																																																												
LPG	1																																																												
nat gas (auto)	0.5																																																												
Residential	26%																																																												
Services	25%																																																												
Industry	25%																																																												
Transport	24%																																																												
Source	%																																																												
Electricity	80																																																												

Element	Current	BAU 2050	PC 2050																																										
	<p>According to the Energy and climate plan: electricity share has increased from 37.2% to 44.3% (1999-2008)</p> <p><b>Projects:</b> Strategy to reduce CO2 emissions Energy, climate change and environmental quality plan (2011) - push for solar thermal</p>	<p>National electricity mix, shifting to primarily wind, solar and gas:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2010</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nuclear energy</td> <td>20.70%</td> <td>14.80%</td> </tr> <tr> <td>Solids</td> <td>8.50%</td> <td>3.50%</td> </tr> <tr> <td>Oil</td> <td>5.50%</td> <td>0.10%</td> </tr> <tr> <td>Gas</td> <td>32.50%</td> <td>22.00%</td> </tr> <tr> <td>Biomass/waste</td> <td>1.60%</td> <td>3.90%</td> </tr> <tr> <td>Hydro</td> <td>14.10%</td> <td>9.00%</td> </tr> <tr> <td>Wind</td> <td>14.70%</td> <td>32.10%</td> </tr> <tr> <td>Solar</td> <td>2.10%</td> <td>14.30%</td> </tr> <tr> <td>Geo &amp; other</td> <td>0.20%</td> <td>0.30%</td> </tr> </tbody> </table>		2010	2050	Nuclear energy	20.70%	14.80%	Solids	8.50%	3.50%	Oil	5.50%	0.10%	Gas	32.50%	22.00%	Biomass/waste	1.60%	3.90%	Hydro	14.10%	9.00%	Wind	14.70%	32.10%	Solar	2.10%	14.30%	Geo & other	0.20%	0.30%	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Natural gas</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Diesel</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Petrol</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>LPG</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Bio-mass and fuels</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Hydrogen</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Actions and milestones</b> Renewable energy self sufficiency Smart grid with 80% renewables by 2025 – is not seen as achievable in the POCACITO modelling</p>	Natural gas	8	Diesel	0	Petrol	0	LPG	1	Bio-mass and fuels	10	Hydrogen	1
	2010	2050																																											
Nuclear energy	20.70%	14.80%																																											
Solids	8.50%	3.50%																																											
Oil	5.50%	0.10%																																											
Gas	32.50%	22.00%																																											
Biomass/waste	1.60%	3.90%																																											
Hydro	14.10%	9.00%																																											
Wind	14.70%	32.10%																																											
Solar	2.10%	14.30%																																											
Geo & other	0.20%	0.30%																																											
Natural gas	8																																												
Diesel	0																																												
Petrol	0																																												
LPG	1																																												
Bio-mass and fuels	10																																												
Hydrogen	1																																												
Transport	<p>From 2004 to 2014 Public transport: 34.9% to 39.7% Private: 33.3% to 26.1% Walk and cycle: 31.7% to 34.1%</p>	<p><b>Transport balance:</b> Public: 42% Private: 23% Walk and cycle: 35%</p> <p>Private transport decline has slowed and is expected to remain relatively the same. Public transport has also seen a decline in recent years.</p> <p>Electric cars and other non-fossil fuels represent 10% of the total.</p> <p><b>Projects:</b> Electric mobility New bus network</p>	<p><b>Transport balance:</b> Public transport: 50% Private: 12% Walking and cycling: 38%</p> <p>Electric, biofuels and hydrogen transport greatly increases from 2025. In 2035 there is no fossil fuels transport within the city. Electric cars are dominant as private transport, whilst public transport use increases markedly</p> <p><b>Actions and milestones</b> Public transport needs to be efficient, accessible and clean. Radial design and in the form of a net to increase connect-ability. By 2035 no fossil fuel transport in the city, due to new law, phased in since 2025</p>																																										

Element	Current	BAU 2050	PC 2050
Housing	Dense city		All buildings renovated and energy efficient
Building	279,998 energy efficiency certificates, but only published in 2013		All buildings renovated and energy efficient With all buildings renovated the energy efficiency greatly increases. Demand for space heating and cooling decreases significantly, and the energy use in residential and services declines by 40%.
Water use	Water use reduced 2001 to 2014 129.6 to 101.1 L/cap/day	Potential further reductions to 2050 possible	Not discussed
Food and Consumption	No data	No data	Not considered
Air quality	Reduction in number of days of exceeding limits by 89.9%	Projects: SIUR project  No exceedances expected by 2050	No exceedances expected by 2050
Waste	From 2003 to 2014 1.44-1.26 kg/person and day	BAU = 0.81 kg Goals of the "Pla de prevencio de residus 2012 – 2020" of Barcelona is to reduce waste generation per capita 10% by 2018 (as compared to the reference year, 2006). This goal is already achieved.	All waste treated and recycled
<b>Economic</b>			
GDP	2003- 2012 Growth from 55,707 to 60,540 EUR 35,191 to 37, 347 GDP/capita (EUR)	68,537 GDP/capita (EUR)  Continuing Oxford Economics projections for Barcelona Province, GDP rises from 26,177 EUR in 2012 to 48,039 EUR in 2050. (83.5% increase). The figure is then adjusted by the same % difference as currently exists between the Province and the city.	73,952 GDP/capita (EUR)  According to IIASA the sustainability scenario has 7.9% higher GDP/capita.
Business/Industry mix	Growth rate of 8% whilst service sector grew by 24.6%, industry declined 20% Further shift from industry to service (2003-12) Agriculture: 1.28 to 0.93% Industry: 34.4 to 25.5% Services: 64.3 to 73.8%	Continued growth of the service sector, with some recovery of industry, until service industry represents 80%.	Large SME presence in the city – proximity shops and services preserved. Increased training and support for businesses and entrepreneurs.

# Impacto sobre GEI

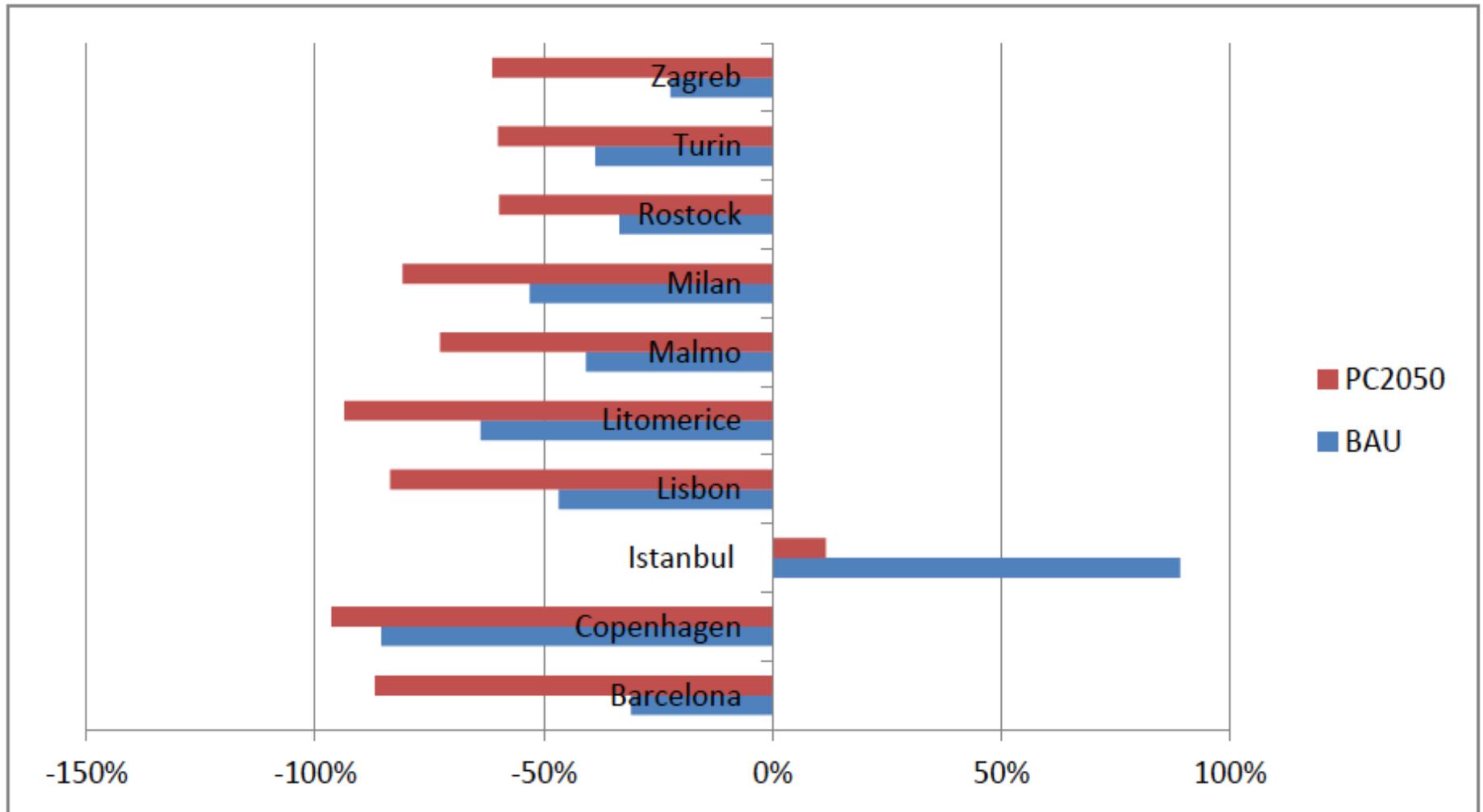


Figure 6: Percentage change in GHG emissions per capita from 2007 to BAU and PC2050 using standard territorial calculation method

# Impacto sobre GEI

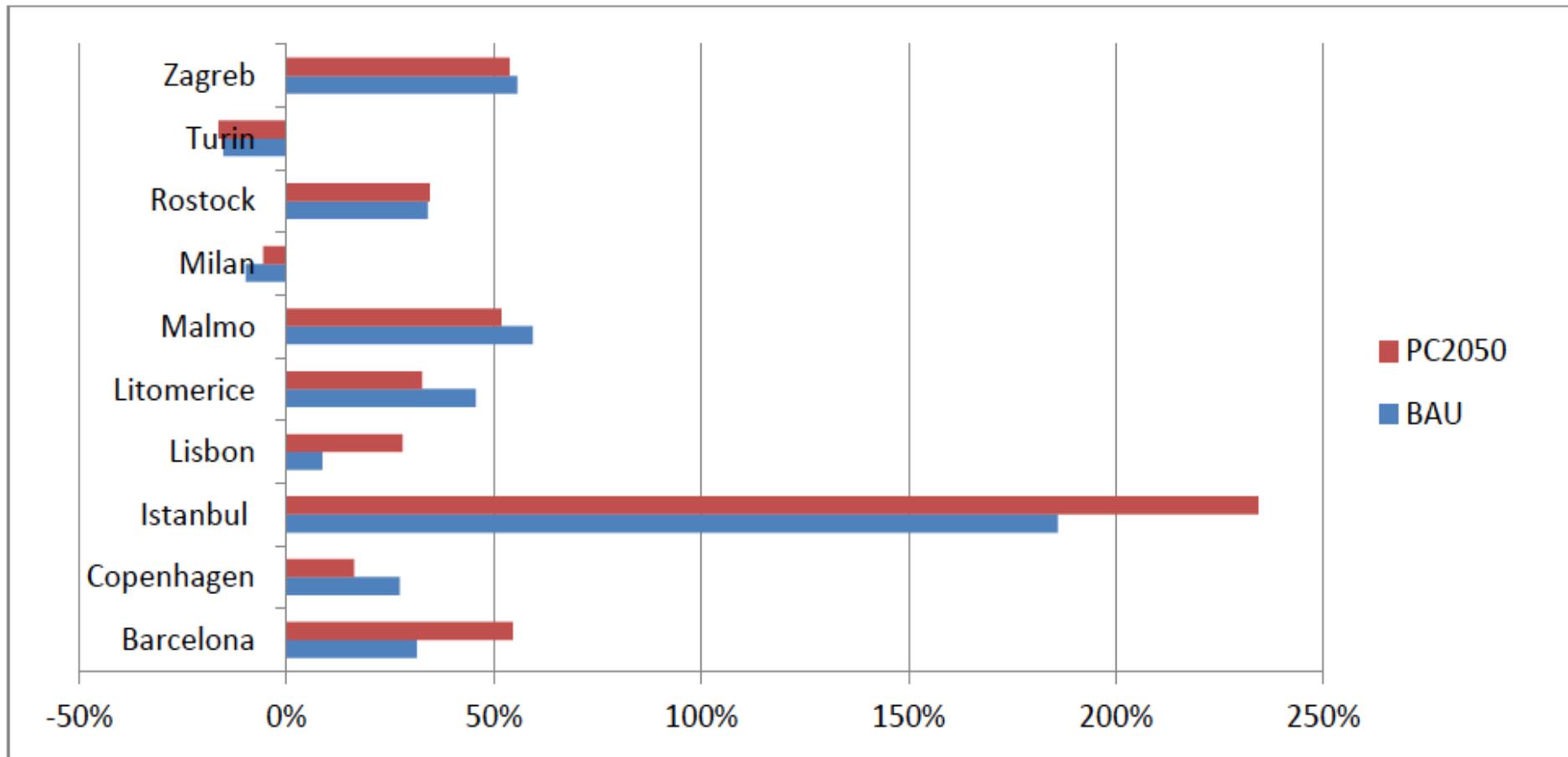


Figure 7: Percentage change in GHG emissions per capita from base year to BAU and PC2050 using footprint analysis

# Impacto sobre GEI

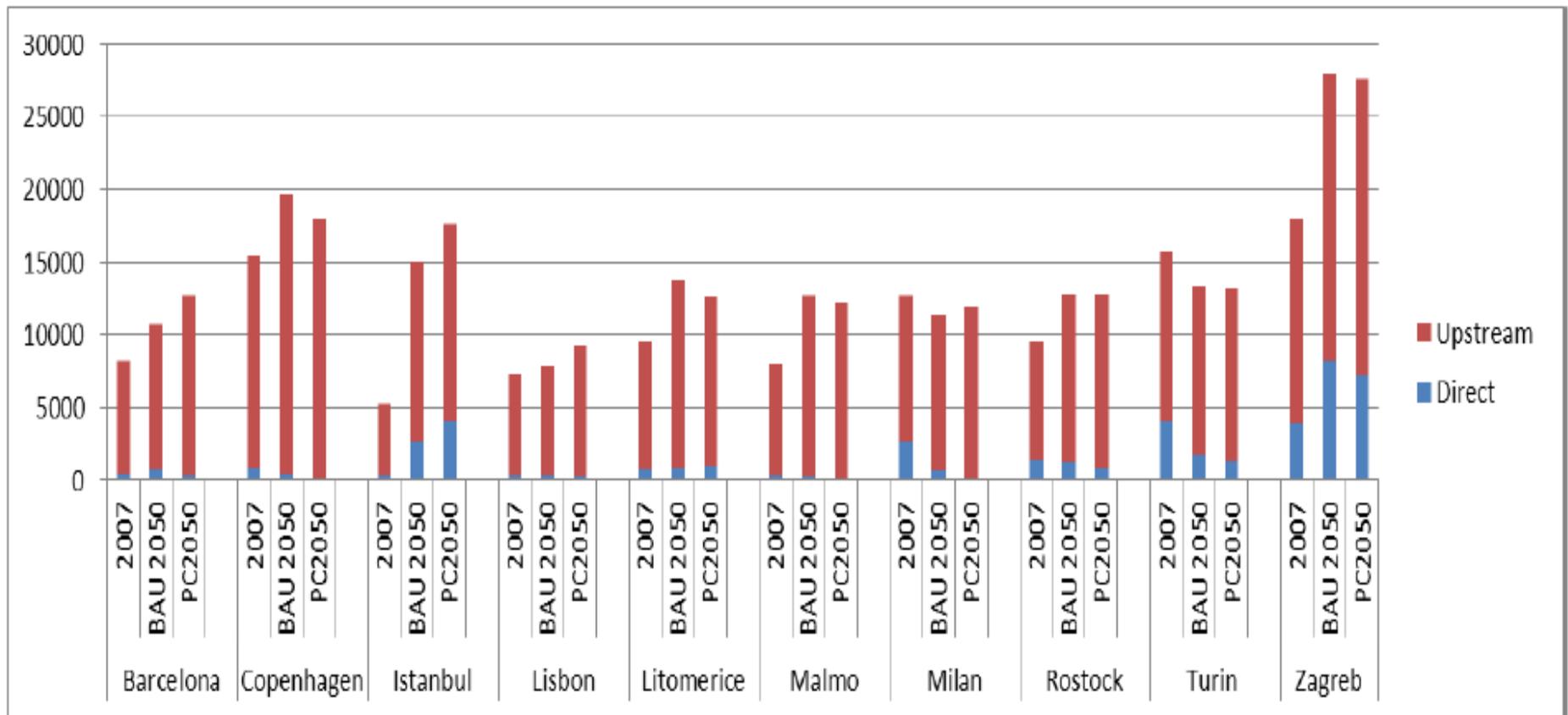


Figure 5: Direct and indirect GHG emissions for all case study cities for 2007, BAU and PC2050

**Table 1: The quantity and percentage of projected development for the case study cities under BAU**

	<b>Km<sup>2</sup> change 2012-2050 BAU</b>	<b>% change 2012-2050 BAU</b>
<b>Barcelona</b>	<b>161.0</b>	<b>19.9%</b>
<b>Copenhagen</b>	<b>74.4</b>	<b>23.6%</b>
<b>Istanbul</b>	<b>331.5</b>	<b>30.1%</b>
<b>Lisbon</b>	<b>64.4</b>	<b>10.6%</b>
<b>Litoměřice</b>	<b>0.1</b>	<b>1.9%</b>
<b>Malmö</b>	<b>37.4</b>	<b>43.7%</b>
<b>Milan</b>	<b>40.4</b>	<b>5.6%</b>
<b>Rostock</b>	<b>5.7</b>	<b>10.8%</b>
<b>Turin</b>	<b>32.6</b>	<b>7.1%</b>
<b>Zagreb</b>	<b>11.5</b>	<b>7.1%</b>

# *Enseñanzas proyecto POCACITO*

## *(European Postcarbon Cities of Tomorrow)*

1. La ciudad postcarbono **no se alcanzará en 2050** en la mayoría de los casos analizados **bajo el escenario BAU**.
  - Sólo Copenhagen estaría por debajo de 1 tonelada CO<sub>2</sub>/hab frente a 5 toneladas de Estambul.
  - El rango del resto es 2-4 toneladas
2. **Tampoco se alcanza PC2050** por la debilidad de acciones previstas.
3. **Los impactos (directos e indirectos) desde el punto de vista de la huella de carbono** son incluso mayores en 8 de los 10 casos, debido al aumento del PIB, del gasto y del consumo urbano.
4. Las ciudades podrán jugar un papel clave en la promoción de la **economía circular** (reutilización, refabricación, reciclaje).

# *Enseñanzas proyecto POCACITO*

## *(European Postcarbon Cities of Tomorrow)*

5. **El margen de ahorro y eficiencia energética** es muy amplio (reducción del despilfarro) y puede reducir sustancialmente las necesidades de energía renovable y almacenaje (transporte, edificación, planificación e infraestructuras). **Rapidez necesaria en el desarrollo.**
6. **Los ACB convencionales** muestran que la transición tiene **ratios positivos en 9 de los 10 casos** (salvo Estambul): énfasis efectos positivos de ahorro y eficiencia energética, mejora del transporte público y creación de empleos.
7. **El “urban sprawl” aparece como un problema en todos los casos** (a pesar de evoluciones descendentes de población). Se estima que hasta el 43 por 100 de la superficie no urbana se transformará en suelo urbano.
8. **Cuestiones sociales** deben resolverse adecuadamente. Tanto en escenario BAU como en PC2050 las previsiones son que la resolución de **la cuestión de la pobreza urbana y las desigualdades** de clase no estarán atendidas convenientemente.

## *Enseñanzas a tener en cuenta*

- Énfasis en reducción y cierta desconfianza de las opciones tecnológicas (por efecto rebote)
- Importancia de actuar sobre el modelo de producción y consumo:
  - Producción y comercio local: evitar resiliencia a costa del resto del territorio.
  - Modelos agroecológicos y economía social
  - Trabas a expansión de urbanización y automóvil privado
  - Actuaciones sobre diseño urbano
  - Participación ciudadana informada
  - Impugnar la lógica expansiva del modelo
  - Utilización del marco institucional para alentar los nuevos valores

MUCHAS GRACIAS

---